

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-282241

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/04

H05B 33/10

H05B 33/14

(21)Application number : 2002-082513

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

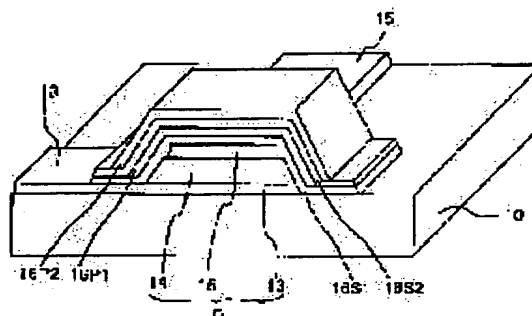
(22)Date of filing : 25.03.2002

(72)Inventor : KUBOTA HIROFUMI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic electroluminescent element and an organic electroluminescent display panel having a high shielding property and having a luminescent characteristic hardly degraded.

SOLUTION: This organic electroluminescent display panel comprises: this organic electroluminescent element comprising first and second display electrodes and one or more organic functional layers each formed of an organic compound, and interposed and stacked between the first and second display electrodes; and a substrate for carrying the organic electroluminescent element. The display panel has: a first inorganic barrier film covering the organic electroluminescent element and the surface of the substrate around it; a polymer compound film covering the first inorganic barrier film in a range larger than that of the organic electroluminescent element; and a second inorganic barrier film covering the polymer compound film and its edge part.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

24.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-282241

(P 2 0 0 3 - 2 8 2 2 4 1 A)

(43) 公開日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H05B 33/04		H05B 33/04	3K007
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全8頁)

(21) 出願番号 特願2002-82513(P 2002-82513)

(22) 出願日 平成14年3月25日(2002.3.25)

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 久保田 広文

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

パイオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 BB02 CA05

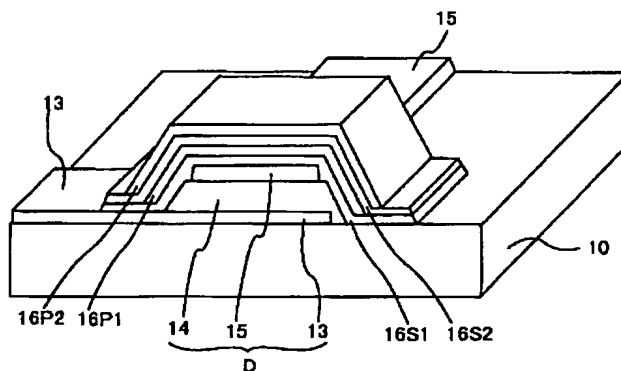
DB03 FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示パネル及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発光特性が劣化しにくい高遮蔽性有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示パネルを提供する。

【解決手段】 第1及び第2表示電極並びに第1及び第2表示電極間に挟持かつ積層された有機化合物からなる1以上の有機機能層からなる有機エレクトロルミネッセンス素子と、有機エレクトロルミネッセンス素子を担持する基板と、からなる有機エレクトロルミネッセンス表示パネルであって、有機エレクトロルミネッセンス素子及びその周囲の基板の表面を覆う第1の無機バリア膜と、有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で第1の無機バリア膜を覆う高分子化合物膜と、高分子化合物膜及びその縁部を覆う第2の無機バリア膜と、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 及び第 2 表示電極並びに前記第 1 及び第 2 表示電極間に挟持かつ積層された有機化合物からなる 1 以上の有機機能層からなる有機エレクトロルミネッセンス素子と、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を担持する基板と、からなる有機エレクトロルミネッセンス表示パネルであって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子及びその周囲の前記基板の表面を覆う第 1 の無機バリア膜と、前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で前記第 1 の無機バリア膜を覆う第 1 の高分子化合物膜と、

前記第 1 の高分子化合物膜及びその縁部を覆う第 2 の無機バリア膜と、を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 2】 前記第 1 の高分子化合物膜は前記第 1 の無機バリア膜より狭い範囲かつ前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 3】 前記第 1 の高分子化合物膜は前記第 1 の無機バリア膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うに形成されることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 4】 前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で前記第 2 の無機バリア膜を覆う第 2 の高分子化合物膜と、前記第 2 の高分子化合物膜及びその縁部を覆う第 3 の無機バリア膜と、をさらに有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 5】 前記無機バリア膜は窒化シリコン又は窒化酸化シリコンからなることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 6】 前記無機バリア膜はプラズマ化学気相成長法又はスパッタ法により成膜されたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 7】 前記高分子化合物膜はプラズマ重合成長法又は化学気相成長法又はスピコート法により成膜されたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 8】 前記高分子化合物膜がポリパラキシレンからなることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 9】 前記基板は高分子化合物からなるプラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 10】 前記プラスチック基板の前記有機エ

レクトロルミネッセンス素子を担持する表面を覆うように予め形成された基板側無機バリア膜を有することを特徴とする請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 11】 1 以上の有機エレクトロルミネッセンス素子及び前記有機エレクトロルミネッセンス素子を担持する基板からなる有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、

基板上に、各々が第 1 及び第 2 表示電極並びに前記第 1 及び第 2 表示電極間に挟持かつ積層された有機化合物からなる 1 以上の有機機能層からなる 1 以上の有機 EL 素子を形成する工程と、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で第 1 の無機バリア膜を成膜する工程と、

前記第 1 の無機バリア膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うように、第 1 の高分子化合物膜を成膜する工程と、

前記第 1 の高分子化合物膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うように、前記第 1 の高分子化合物膜よりも大きい範囲に第 2 の無機バリア膜を成膜する工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項 12】 前記第 1 の高分子化合物膜は前記第 1 の無機バリア膜より狭い範囲かつ前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲に形成されることを特徴とする請求項 11 記載の製造方法。

【請求項 13】 前記第 1 の高分子化合物膜は前記第 1 の無機バリア膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うに形成されることを特徴とする請求項 11 記載の製造方法。

【請求項 14】 前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で前記第 2 の無機バリア膜を覆う第 2 の高分子化合物膜と、前記第 2 の高分子化合物膜及びその縁部を覆う第 3 の無機バリア膜と、をさらに有することを特徴とする請求項 11 ～ 13 のいずれか 1 記載の製造方法。

【請求項 15】 前記無機バリア膜は窒化シリコン又は窒化酸化シリコンからなることを特徴とする請求項 11 ～ 14 のいずれか 1 記載の製造方法。

【請求項 16】 前記無機バリア膜はプラズマ化学気相成長法又はスパッタ法により成膜されたことを特徴とする請求項 11 ～ 15 のいずれか 1 記載の製造方法。

【請求項 17】 前記高分子化合物膜はプラズマ重合成長法又は化学気相成長法又はスピコート法により成膜されたことを特徴とする請求項 11 ～ 16 のいずれか 1 記載の製造方法。

【請求項 18】 前記高分子化合物膜がポリパラキシレンからなることを特徴とする請求項 11 ～ 17 のいずれか 1 記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電流の注入によって発光するエレクトロルミネッセンスを呈する有機化合物材料からなる発光層を含む1以上の薄膜（以下、有機機能層という）を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子という）及びその1以上が基板上に形成された有機エレクトロルミネッセンス表示パネル（以下、有機EL表示パネルという）に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、基本的には有機機能層を陽極及び陰極で挟んだ形態で、両電極から注入された電子と正孔が再結合時に形成される励起子が励起状態から基底状態に戻り光を生じさせる。例えば、透明基板上に、陽極の透明電極と、有機機能層と、陰極の金属電極とが順次積層して有機EL素子は構成され、透明基板側から発光を得る。有機機能層は、発光層の単一層、あるいは有機正孔輸送層、発光層及び有機電子輸送層の3層構造、又は有機正孔輸送層及び発光層の2層構造、さらにこれらの適切な層間に電子或いは正孔の注入層やキャリアブロック層を挿入した積層体である。

【0003】有機EL表示パネルとして、例えばマトリクス表示タイプのものや、所定発光パターンを有するものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この有機EL素子は、大気に晒されると、水分、酸素などのガス、その他の使用環境中のある種の分子の影響を受けて劣化し易い、特に有機EL素子の電極と有機機能層の界面では特性劣化が顕著であり、輝度、色彩などの発光特性が低下する問題がある。これを防止するために、有機EL表示パネルにおいて、酸化シリコンなどの無機物単一層の保護膜で有機EL素子を封止してその劣化を抑制する方法が考えられるが、これは十分なバリア性を有していない。すなわち、無機バリア膜ではピンホール発生を回避できないからである。保護膜にピンホールがあるとその部分から水分、酸素などが侵入し、有機EL素子の発光しない部分いわゆるダークスポットが拡大してしまう。

【0005】そこで、本発明は、有機機能層又は電極に対する酸素及び水分などに対する遮蔽性が高く発光特性が劣化しにくい有機EL素子及び有機EL表示パネルを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルは、第1及び第2表示電極並びに前記第1及び第2表示電極間に挟持かつ積層された有機化合物からなる1以上の有機機能層からなる有機エレクトロルミネッセンス素子と、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を担持する基板と、からなる有機エレクトロルミネッセンス表示パネルであって、前記有機エレクトロルミネッセンス素子及びその周囲の前記基板の表面を覆う第1の無機バリア膜と、前記有機エレクトロ

ルミネッセンス素子より広い範囲で前記第1の無機バリア膜を覆う第1の高分子化合物膜と、前記第1の高分子化合物膜及びその縁部を覆う第2の無機バリア膜と、を有することを特徴とする。

【0007】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記第1の高分子化合物膜は前記第1の無機バリア膜より狭い範囲かつ前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲に形成されることを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記第1の高分子化合物膜は前記第1の無機バリア膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うに形成されることを特徴とする。

【0008】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で前記第2の無機バリア膜を覆う第2の高分子化合物膜と、前記第2の高分子化合物膜及びその縁部を覆う第3の無機バリア膜と、をさらに有することを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記無機バリア膜は窒化シリコン又は窒化酸化シリコンからなることを特徴とする。

【0009】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記無機バリア膜はプラズマ化学気相成長法又はスパッタ法により成膜されたことを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記高分子化合物膜はプラズマ重合成長法又は化学気相成長法又はスピコート法により成膜されたことを特徴とする。

【0010】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記高分子化合物膜がポリパラキシリレンからなることを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記基板は高分子化合物からなるプラスチック基板であることを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルにおいては、前記プラスチック基板の前記有機エレクトロルミネッセンス素子を担持する表面を覆うように予め形成された基板側無機バリア膜を有することを特徴とする。

【0011】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法は、1以上の有機エレクトロルミネッセンス素子及び前記有機エレクトロルミネッセンス素子を担持する基板からなる有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、基板上に、各々が第1及び第2表示電極並びに前記第1及び第2表示電極間に挟持かつ積層された有機化合物からなる1以上の有機機能層からなる1以上の有機EL素子を形成する工程と、前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で第1の無機バリア膜を成膜する工程と、前記第1の無機バリア膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うように、第1の高分子化合物膜を成膜する工程と、前

記第 1 の高分子化合物膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うように、前記第 1 の高分子化合物膜よりも大きい範囲に第 2 の無機バリア膜を成膜する工程と、を含むことを特徴とする。

【0012】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記第 1 の高分子化合物膜は前記第 1 の無機バリア膜より狭い範囲かつ前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲に形成されることを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記第 1 の高分子化合物膜は前記第 1 の無機バリア膜、その縁部及びその周囲の前記基板の表面を覆うに形成されることを特徴とする。

【0013】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記有機エレクトロルミネッセンス素子より広い範囲で前記第 2 の無機バリア膜を覆う第 2 の高分子化合物膜と、前記第 2 の高分子化合物膜及びその縁部を覆う第 3 の無機バリア膜と、をさらに有することを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記無機バリア膜は窒化シリコン又は窒化酸化シリコンからなることを特徴とする。

【0014】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記無機バリア膜はプラズマ化学気相成長法又はスパッタ法により成膜されたことを特徴とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記高分子化合物膜はプラズマ重合成長法又は化学気相成長法又はスピコート法により成膜されたことを特徴とする。

【0015】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネル製造方法においては、前記高分子化合物膜がポリパラキシリレンからなることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】発明者は、無機バリア膜だけの有機 EL 素子封止は不充分であるので、有機 EL 素子において有機 EL 素子に直接接する高分子化合物膜とその上の無機バリア膜の 2 層封止構造とする実験をした。高分子化合物膜として光硬化性のエポキシ樹脂などを用いた実験をしたが、得られた有機 EL 素子を高温保存した場合、樹脂中の光重合開始剤の残査や、樹脂中の不純物、反応に寄与しない副生成物などからのアウトガスが生じ、これらが有機 EL 素子を攻撃して黒点の拡大や輝度劣化を引き起こす。そこで、多層保護膜の成膜順を窒化シリコンなどの無機物膜そして、高分子化合物膜、無機物膜、高分子化合物膜の順とする。このように多層保護膜の有機 EL 素子と接する部分にアウトガス発生心配に無い無機物膜を付けることにより、黒点の拡大しない、かつ外部から酸素や水分などの侵入の無い、信頼性の高い有機 EL 表示パネルを得ることができる。

【0017】以下に、本発明による実施の形態例を図面

を参照しつつ説明する。図 1 に本実施形態の有機 EL 素子を示す。実施形態の有機 EL 素子は、ガラスなどの基板 10 の上に順に積層された、第 1 表示電極 13 (透明電極の陽極)、有機化合物からなる発光層を含む 1 以上の有機機能層 14、及び第 2 表示電極 15 (金属電極の陰極)を備える。さらに、有機 EL 素子は、その第 2 表示電極 15 の背面を覆うように、順に積層された多層封止膜、すなわち第 1 の無機バリア膜 16S1、第 1 の高分子化合物膜 16P1、第 2 の無機バリア膜 16S2、第 2 の高分子化合物膜 16P2 を有する。第 1 の無機バリア膜 16S1 は、有機 EL 素子 D 及びその周囲の基板 10 の表面を被覆している。第 1 の高分子化合物膜 16P1 は、第 1 の無機バリア膜 16S1 の表面を被覆するが、第 1 の無機バリア膜 16S1 の縁部を被覆しない。第 2 の無機バリア膜 16S2 は、第 1 の高分子化合物膜 16P1 とその縁部及びその周囲の第 1 の無機バリア膜 16S1 の表面を被覆している。第 2 の高分子化合物膜 16P2 は、第 2 の無機バリア膜 16S2 とその縁部及びその周囲の基板の表面を被覆している。内部の高分子化合物膜は 1 対の無機バリア膜に包埋されるように、その縁部は外部に露出しないように形成される。無機バリア膜の縁部を高分子化合物膜で必ずしも被覆する必要はないが、最表面に高分子化合物膜が成膜されるときは、無機バリア膜全体を覆うことができる。また、基板 10 の材料は限定されないため、ガラスなどの無機物の他、高分子化合物などの有機物から選択できる。

【0018】例えば、図 2 に示すように、有機 EL 素子の製造方法においては、基板 10 上にインジウム錫酸化物 (ITO) からなる第 1 表示電極 13 を蒸着又はスパッタ法にて成膜する。その上に、銅フタロシアニンからなる正孔注入層、TPD (トリフェニルアミン誘導体) からなる正孔輸送層、いわゆる Alq₃ (アルミキレート錯体) からなる発光層、Li₂O (酸化リチウム) からなる電子注入層を順次、蒸着して有機機能層 14 を形成する。さらに、この上に蒸着によって、Al からなる第 2 表示電極 15 を透明電極 13 の電極パターンと有機機能層 14 を介して対向するように成膜する。

【0019】次に、図 3 に示すように、有機 EL 素子 D 上に第 1 の無機バリア膜 16S1 として窒化シリコン膜を CVD (化学気相成長法) により成膜する。この時、第 1 開口マスク M1 を使って画素又は有機 EL 素子を含む表示領域よりも大きい範囲に第 1 の無機バリア膜を成膜する。次に、図 4 に示すように、第 1 の無機バリア膜 16S1 上に第 1 の高分子化合物膜 16P1 としてポリパラキシリレン膜を CVD (化学気相成長法) により成膜する。この時、第 2 開口マスク M2 を使って第 1 の無機バリア膜より狭いが有機 EL 素子を含む表示領域よりも広い面積範囲に第 1 の高分子化合物膜 16P1 を成膜する。

【0020】次に、図 5 に示すように、第 1 の高分子化

合物膜 16P1 上に第 2 の無機バリア膜 16S2 として窒化シリコン膜をプラズマ CVD により成膜する。この時、第 3 開口マスク M3 を使って第 1 の高分子化合物膜よりも大きい範囲に第 2 の無機バリア膜 16S2 を成膜する。次に、図 6 に示すように、第 2 の無機バリア膜 16S2 上に第 2 の高分子化合物膜 16P2 としてポリパラキシリレン膜を CVD により成膜して、図 1 に示す有機 EL 素子が作成される。この時、第 4 開口マスク M4 を使って第 2 の無機バリア膜 16S2 よりも小さい面積範囲に第 2 の高分子化合物膜 16P2 を成膜しているが、他の開口マスクを使って第 2 の無機バリア膜 16S2 よりも大きい面積範囲に第 2 の高分子化合物膜 16P2 を成膜してもよい。このように、実施形態では、高分子化合物膜は 1 対の無機バリア膜に包埋され、かつ無機バリア膜は常に有機 EL 素子に接触する構成をとる。

【0021】高分子化合物膜を成膜するプラズマ重合法は、有機分子をプラズマ状態にし、発生するラジカル種のカップリングによって重合させる成膜方法である。プラズマ重合によれば、モノマーは蒸気圧を持っていればビニル基のような特別な重合性基を必要とせず、得られた高分子化合物膜は緻密な薄膜となる。実施形態では、交流プラズマ重合装置によってプラズマ重合を行うが、陰極と陽極が区別される直流プラズマ法によって重合を行ってもよい。

【0022】高分子化合物膜の原料ガスは、例えばメタン、エタン、プロパン、ブタン、ペンタン、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエン、アセチレン、メチルアセチレンなどの炭化水素系モノマー、ヘキサメチルシロキサン、トリエトキシビニルシラン、ポリジメチルシロキサン、テトラメトキシシランなどのケイ素系モノマー、テトラフルオロエチレンなどのフッ化水素系モノマー、などがある。特に実質的に炭素と水素のみからなる高分子化合物膜は表面に緻密でピンホールの無い硬質の膜を形成できるという利点を有するので好ましく、中でも原子数の比（原子組成比）で表わして好ましくは $H/C = 1.5$ 以下であると三次元的に充分架橋した特性の良い高分子化合物膜が形成できる。このような高分子化合物膜は炭化水素系モノマーガスの量を少なくし、反応圧力を低くし、かつ印加電力を大きくすることにより生成し得る。すなわち、反応圧力を低く印加電力を大きくすることにより、モノマー単位量あたりの分解エネルギーが大きくなって分解が進み、架橋した高分子化合物膜が形成できる。その他キャリアガスとして水素、不活性ガスなどのガスが使用できる。

【0023】CVD（化学気相成長法）による高分子化合物膜は、ポリパラキシリレン、特にパラキシリレン重合膜又は塩素化パラキシリレン重合膜がガス及び水蒸気透過性が極めて低く、不純物の混入が抑制でき、ピンホールの少ない、均一な膜を成膜できるので好ましい。このようなキシリレン樹脂は米国ユニオン・カーバイド社の

パリレン N（ポリパラキシリレン）、パリレン C（ポリモノクロクロロパラキシリレン）、パリレン D（ポリジクロロパラキシリレン）などがある。ガス透過性が低い点でパリレン C が好ましいが、SiN 膜をその上に成膜するので、パリレン N でも十分である。ポリパラキシリレンなど高分子化合物膜は 2 量体のガスを減圧下に熱分解することにより得られる。

【0024】実験例では、ガラス基板の ITO 陽極面上に所定の有機機能層を形成し、更に Al 陰極を成膜して有機 EL 素子を形成した。次いで、第 1 の無機バリア膜として窒化シリコンをプラズマ CVD 法により有機 EL 素子を覆うように成膜し、次に、有機 EL 素子より広い範囲でかつ第 1 の無機バリア膜より狭い範囲でポリエチレンの高分子化合物膜をプラズマ重合により成膜した。さらに、有機 EL 素子より広い範囲でかつ高分子化合物膜の縁部を覆うように窒化シリコンの第 2 の無機バリア膜をプラズマ CVD 法により成膜し、実施例の有機 EL 表示パネルを作製した。高分子化合物膜のプラズマ重合成膜条件は、20 SCCM のエチレンガスで、圧力 0.9 Torr、RF 電力 500 mW/cm²、周波数 13.56 MHz 温度を室温で、膜厚 0.5 μ m を成膜した。なお、比較例として、第 1 の無機バリア膜を成膜せずに、高分子化合物膜として光硬化性エポキシ樹脂を用い直接有機 EL 素子上に成膜した以外、実施例と同一の有機 EL 表示パネルをも作製した。耐久性を大気中にて 60℃、95%RH の条件で、これらの有機 EL 素子のダークスポットの拡大状態を測定する試験をしたところ、実施例ではダークスポットの拡大がなかったが、比較例ではダークスポットの拡大があった。

【0025】図 7 は他の実施形態の、複数の有機 EL 素子を備えた有機 EL 表示パネルの部分拡大背面図である。有機 EL 表示パネルは、基板 10 上にマトリクス状に配置された複数の有機 EL 素子を備えている。透明電極層を含む行電極 13（陽極の第 1 表示電極）と、有機機能層と、該行電極に交差する金属電極層を含む列電極 15（第 2 表示電極）と、が基板 10 上に順次積層されて構成されている。行電極は、各々が帯状に形成されるとともに、所定の間隔をおいて互いに平行となるように配列されており、列電極も同様である。このように、マトリクス表示タイプの表示パネルは、複数の行と列の電極の交差点に形成された複数の有機 EL 素子の発光画素からなる画像表示配列を有している。有機 EL 表示パネルは基板 10 上の有機 EL 素子の間に平行に設けられた複数の隔壁 7 を備えていてもよい。複数の有機 EL 素子を覆うように、第 2 表示電極 15 及び隔壁 7 の上には上記無機バリア膜及び高分子化合物膜の交互積層保護膜 16 が形成されている。有機機能層の材料を選択して適宜積層して各々が赤 R、緑 G 及び青 B の発光部を構成することもできる。

【0026】図 8 に他の実施形態の有機 EL 素子を示

10

20

30

40

50

す。この有機 E L 素子は、その基板に、合成樹脂を用いたプラスチック基板 1 0 とし、その表面を窒化シリコン又は窒化酸化シリコンなど無機物からなる基板側無機バリア膜 2 2 で被覆した以外、上記図 1 の実施形態と同一である。基板側無機バリア膜 2 2 上に有機 E L 素子の電極が形成される。合成樹脂基板としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2, 6-ナフタレート、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェノキシエーテル、ポリアリレート、フッ素樹脂、ポリプロピレンなどのフィルムが適用できる。

【0027】基板側無機バリア膜 2 2 が覆うプラスチック基板の表面は、少なくとも有機 E L 素子に接触する表面、有機 E L 素子間の表面、有機 E L 素子周囲の表面、有機 E L 素子に接触する表面の裏側の表面を含むことが好ましい。プラスチック基板から有機機能層へのアウトガスなどの侵入を防止するためである。また、プラスチック基板の両面を基板側無機バリア膜 2 2 で覆うことにより、プラスチック基板の反りを防止できる。

【0028】上述した例においては、無機バリア膜の製法として、プラズマ CVD を用いたが、これに限られることはなく、スパッタ法、真空蒸着法などの気相成長法も適用可能である。また、上述した例においては、高分子化合物膜の製法として、プラズマ重合成長法を用いたが、これに限られることはなく、化学気相成長法又はスピコート法も適用可能である。無機バリア膜を交互に積層しているため、光硬化性樹脂をスピコート法により成膜できて、高分子化合物膜の製法の自由度が大きくなる。

【0029】さらに上述した実施例においては、単純マトリクス表示タイプの有機 E L 表示パネルを説明したが、本発明は TFT などを用いたアクティブマトリクス表示タイプのパネルの基板にも応用できる。図 9 に他の実施形態の有機 E L 素子を示す。この実施形態では、被覆された基板 1 0 の無機バリア膜 2 2 上に形成された有機 E L 素子 D をさらに多層封止膜で保護した構造を有する。有機 E L 素子 D は、その第 2 表示電極 1 5 の背面を覆うように、順に、第 1 の無機バリア膜 1 6 S 1、第 1 の高分子化合物膜 1 6 P 1、第 2 の無機バリア膜 1 6 S 2、第 2 の高分子化合物膜 1 6 P 2、第 3 の無機バリア膜 1 6 S 3、及び第 3 の高分子化合物膜 1 6 P 3 を有する。このように、高分子化合物膜及び無機バリア膜の交互に積層する更なる多層構造とする場合に高分子化合物膜及び無機バリア膜の成膜工程を繰り返して各層を成膜する。

【0030】さらに、図 1 0 に示す他の実施形態の有機 E L 素子では、第 1 の無機バリア膜 1 6 S 1 は有機 E L 素子 D 及びその周囲の基板 1 0 の表面を被覆している。第 1 の高分子化合物膜 1 6 P 1 は第 1 の無機バリア膜 1 6 S 1 及びその周囲の基板 1 0 の表面を被覆している。

第 2 の無機バリア膜 1 6 S 2 は、第 1 の高分子化合物膜 1 6 P 1 とその縁部及びその周囲の基板の表面を被覆している。第 2 の高分子化合物膜 1 6 P 2 は、第 2 の無機バリア膜 1 6 S 2 とその縁部及びその周囲の基板の表面を被覆している。各層の成膜工程におけるそれぞれの開口マスクを、その前工程の開口マスクより大なる面積の堆積物通過用開口を有していれば、積層された各膜のエッジを被覆するように多層保護膜が成膜できる。このように、いずれの実施形態でも、内部の高分子化合物膜はその縁部も含めて 1 対の無機バリア膜に被覆、包埋され、かつ有機 E L 素子には無機バリア膜が常に接触する構成をとる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、有機 E L 素子に直接触れる部位に窒化シリコンなどの無機バリア膜を成膜して、その上に高分子化合物膜を成膜することより高分子化合物膜からのアウトガスによる有機 E L 素子の劣化を回避することができる。よって、有機 E L 素子を覆う高分子化合物膜からのアウトガスなどにより有機 E L 素子にダメージを与えてしまう問題が解消される。さらに、高分子化合物膜エッジからの水分や酸素の侵入を遮断でき、水や酸素の遮断が十分な封止構造を形成できて有機 E L 素子が保護されるので、耐久性の高い有機 E L 表示パネルを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による実施形態の有機 E L 素子の概略斜視図。

【図 2】本発明による有機 E L 表示パネル製造工程における基板の概略断面図。

【図 3】本発明による有機 E L 表示パネル製造工程における基板の概略断面図。

【図 4】本発明による有機 E L 表示パネル製造工程における基板の概略断面図。

【図 5】本発明による有機 E L 表示パネル製造工程における基板の概略断面図。

【図 6】本発明による有機 E L 表示パネル製造工程における基板の概略断面図。

【図 7】本発明による他の実施形態の、複数の有機 E L 素子を備えた有機 E L 表示パネルの部分拡大背面図。

【図 8】本発明による他の実施形態の有機 E L 素子の概略斜視図。

【図 9】本発明による他の実施形態の有機 E L 素子の概略斜視図。

【図 1 0】本発明による他の実施形態の有機 E L 素子の概略斜視図。

【符号の説明】

1 0 基板

1 3 第 1 表示電極（透明電極の陽極）

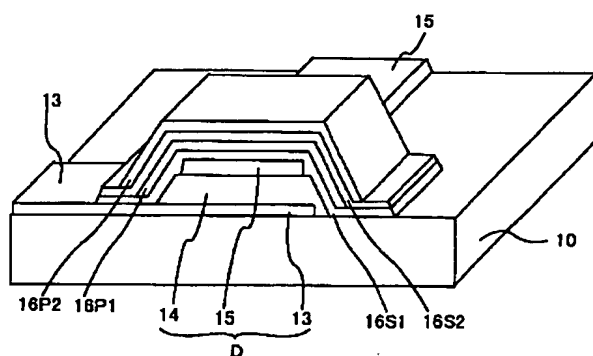
1 4 有機機能層（発光層）

1 5 第 2 表示電極（金属電極の陰極）

11

16S1 第1の無機バリア膜
16P1 第1の高分子化合物膜

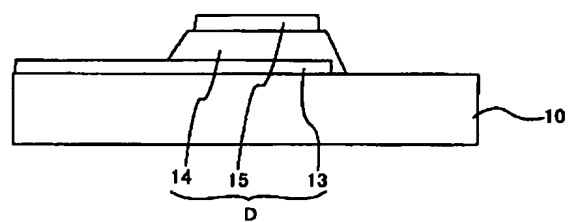
【図1】



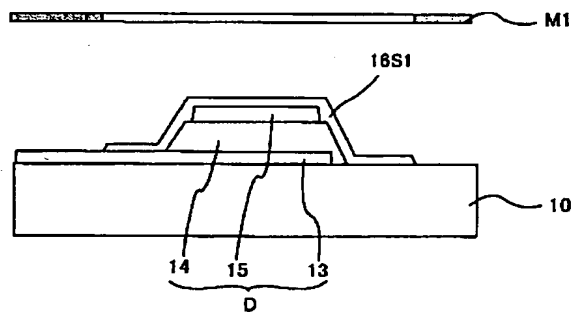
12

16S2 第2の無機バリア膜
16P2 第2の高分子化合物膜

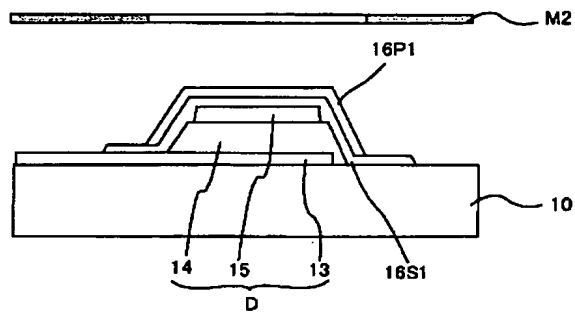
【図2】



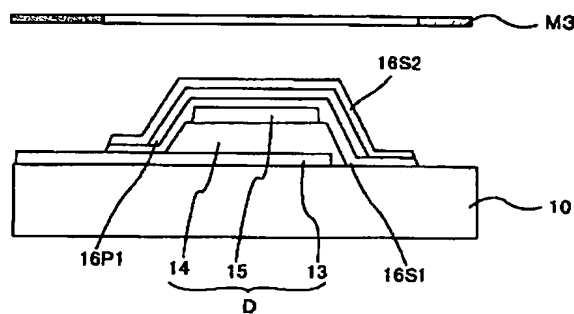
【図3】



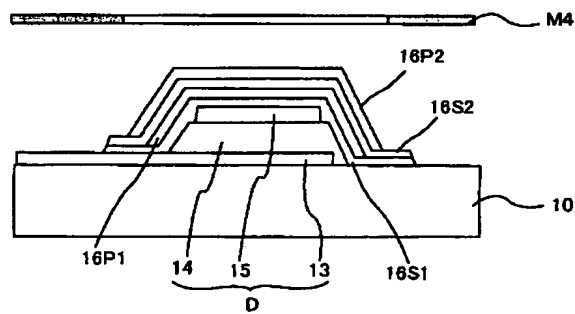
【図4】



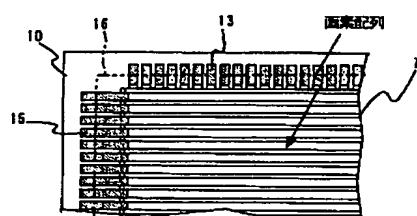
【図5】



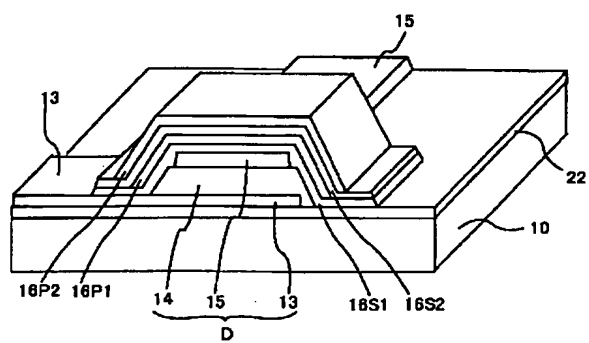
【図6】



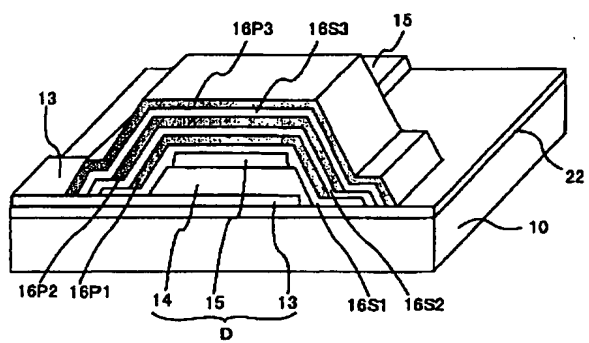
【図7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

